

CONTEXTUALIZAÇÃO COM ENFOQUE CTSA: IDEIAS E MATERIAIS INSTRUCIONAIS PRODUZIDOS POR PROFESSORES DE QUÍMICA

Luciane Hiromi Akahoshi, Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Instituto de Química da Universidade de São Paulo

RESUMO: A contextualização no ensino de Química em uma abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) vem sendo defendida como forma de melhorar o senso crítico dos alunos e para que possam entender e dar sentido ao mundo físico.

O objetivo deste trabalho foi o de investigar as ideias iniciais de professores sobre contextualização e como elas se manifestam em unidades didáticas elaboradas por eles, em uma atividade de formação continuada. Foram analisadas cinco unidades didáticas cujo tema geral foi «Combustíveis». Todas as unidades apresentaram maior ênfase no desenvolvimento de conteúdos científicos e menor em questões sociais e ambientais. Porém, considera-se que essas unidades avançam em relação a materiais tradicionais por apresentarem temas pouco abordados no ensino de química e trazerem algumas atividades que tratam de problemas sociais e ambientais.

PALAVRAS CHAVE: Contextualização, ensino CTSA, material didático, formação de professor.

OBJETIVOS

No mundo atual, os cidadãos se deparam constantemente com aparatos e situações relacionadas à ciência e à tecnologia, perante esse fato é importante que as pessoas tenham conhecimentos para serem capazes de tomar decisões, participar de discussões e dos rumos que a ciência e a tecnologia deveriam tomar em benefício da sociedade.

Assim, o ensino de Química deveria ser planejado tendo em vista a possibilidade de explorar conceitos químicos para que o aluno possa entender e dar sentido ao mundo físico, ou seja, promover a contextualização para que os conteúdos de química possam ter maior significação para o estudante. Por isso, a abordagem CTSA vem sendo defendida como uma forma de melhorar o senso crítico dos alunos, auxiliando-os a resolver problemas de caráter pessoal e social e possibilitando seu maior envolvimento em questões sobre ciência e tecnologia sob uma óptica de cunho político, econômico, social, ambiental etc. Mas sua implementação nem sempre é uma tarefa simples, pois muitas vezes, os professores de Química apresentam uma formação inadequada para promover uma educação CTS (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006).

O objetivo deste trabalho foi o de investigar as ideias de um grupo de professores sobre ensino contextualizado e analisar as unidades didáticas com enfoque CTSA elaboradas por eles em um curso

de formação continuada, oferecido a professores de Química da rede pública de ensino de São Paulo (Brasil).

FUNDAMENTAÇÃO

Alguns autores como Acevedo-Díaz (2004), Aikenhead (1994), Santos e Mortimer (2000) e Vilches, Solbes e Gil (2001) apontam a necessidade de uma alfabetização científica do cidadão e defendem que o movimento educativo CTS é uma das maneiras de atingir esse objetivo, pois está pautado na formação cidadã para uma ação social responsável, que inclui tomar decisões em questões relacionadas a conteúdos de ciência e tecnologia.

Trivelato (1999) aponta que para os professores incluíam questões CTS em seus currículos precisam: ter o domínio dos conteúdos da disciplina ensinada; encarar o desafio de avaliar sua prática e buscar melhorias ou mudanças em seu trabalho docente; rever suas concepções de ensino-aprendizagem, buscando a formação dos alunos; confrontar as críticas feitas ao ensino tradicional com suas práticas educacionais; preparar, selecionar e conduzir atividades que contemplem as relações CTS; assumir a preparação para a cidadania, o que implica em considerar um comprometimento com o futuro do estudante e um julgamento de valor do que é cidadania. Portanto, cursos de formação deveriam possibilitar a discussão e reflexão dessas necessidades ou parte delas para que os professores possam implementar o ensino CTS em suas aulas.

Para Acevedo-Díaz (2004), uma alfabetização científica para a cidadania não é incompatível com uma formação científica, pois argumenta que os cientistas também são cidadãos e precisam tomar decisões em questões relacionadas a conteúdos de ciência e tecnologia. Para ele, as orientações CTS atingem as finalidades mais amplas do ensino de ciências e levam em conta as experiências e interesses pessoais e sociais dos estudantes, promovendo sua alfabetização científica conforme solicitam algumas recomendações internacionais recentes para a educação científica.

Santos (2001, p. 137-167) busca discutir a preparação para a cidadania que a educação em ciências com enfoque CTSA pode proporcionar. Um dos focos dessa discussão encontra-se em reconhecer que recursos materiais como os manuais escolares ou livros didáticos estão distantes de atingir tais objetivos e como são esses os principais materiais utilizados pelos professores para seu ensino, o seu uso torna difícil uma educação numa perspectiva CTS.

METODOLOGIA

O curso envolveu 99 professores de Química do ensino médio da rede pública de ensino do Estado de São Paulo (Brasil). Foram produzidas 24 unidades didáticas com enfoque CTSA. Neste trabalho, apresenta-se a análise de cinco delas cujo tema tratado foi «combustíveis».

As análises consideraram os seguintes aspectos: as ideias sobre contextualização e seu reflexo nas unidades didáticas elaboradas pelos professores; os conteúdos referentes à ciência, à tecnologia, à sociedade e ao ambiente presentes nas unidades e as inter-relações dos conteúdos explícitas no material.

Para conhecer as ideias iniciais sobre contextualização utilizou-se um questionário de respostas abertas. Uma análise englobando as respostas apresentadas pelos professores possibilitou a construção das seguintes categorias de contextualização no ensino:

- Foco no conhecimento científico – quando era manifestado apenas interesse em desenvolver conteúdos científicos e a contextualização usada para exemplificar os conceitos abordados.

- Foco na relação ciência-sociedade – quando o ensino ainda está focado na aquisição dos conteúdos científicos, mas a contextualização auxilia o aluno a relacionar os conceitos com fenômenos ou processos cotidianos.
- Foco na relação sociedade-ciência – quando o contexto de interesse do aluno norteia o desenvolvimento de conteúdos científicos.
- Outro – quando as ideias apresentadas ou o foco do ensino não estão claros.

As unidades produzidas foram analisadas sob esse aspecto e, ainda, se apresentavam as características que materiais curriculares de orientação CTSA deveriam possuir (adaptadas de Santos, 2001, p. 141). Assim, as unidades didáticas elaboradas para serem considerados materiais curriculares com orientação CTSA deveriam desenvolver os seguintes aspectos:

- Responsabilidade – o material desenvolve a compreensão dos alunos no que diz respeito a sua interdependência como membros da sociedade e esta como participante do ecossistema;
- Influências mútuas CTSA – o material apresenta claramente as relações entre CTSA;
- Relação com as questões sociais – são apresentadas e estabelecidas as relações dos desenvolvimentos científico e tecnológico com a sociedade;
- Balanço de pontos de vista, tomada de decisões e resolução de problemas – o material apresenta diversos pontos de vista sobre as questões propostas, auxiliando os alunos a se posicionarem, tomarem decisões e resolverem o problema;
- Ação responsável – o material busca encorajar os alunos a se envolverem em ações pessoais ou em grupo de maneira ponderada conhecendo os valores e ética envolvidos no problema proposto;
- Integração de um ponto de vista – o material auxilia os alunos a se aventurarem para além do assunto específico e que envolvam ideias mais amplas de CTSA, incluindo valores e ética pessoal e social.

Esta análise foi feita procurando-se verificar como esses aspectos eram abordados ao longo das unidades didáticas, nos diversos elementos pedagógicos que as compunham (textos, experimentos, questões e outras atividades).

RESULTADOS

No quadro 1 são apresentadas as ideias iniciais sobre contextualização, extraídas das respostas fornecidas pelos professores-cursistas ao questionário, sendo apresentados os dados referentes aos professores autores das unidades didáticas analisadas e não de todos os professores do curso.

Quadro 1.
Unidade produzida e as ideias iniciais dos professores sobre contextualização.

UD*	Foco das ideias iniciais dos professores			
	Conhecimento científico	Relação ciência-sociedade	Relação sociedade-ciência	Outros
1	prof. A	prof. B	prof. C	
2	prof. F	prof. G	prof. E	prof. D
3		profs. H, J, K e L		
4	profs. M e P	prof. O	profs. N e Q	
5	profs. R, S, T e U			

*UD – unidade didática produzida em grupo pelos professores.

Para classificar como a contextualização se apresenta nas unidades didáticas foram analisados os elementos pedagógicos apresentados no material elaborado pelos professores (textos, experimentos, exercícios etc.) e os conteúdos abordados foram classificados em quatro blocos: ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e as possíveis interações. Foi feita uma leitura de todas as atividades presentes nas cinco unidades didáticas identificando-se as possíveis ênfases nos blocos de conteúdo, assim foi possível perceber que apresentavam foco na relação ciência-sociedade. Tanto os professores autores da unidade 3 quanto da unidade 5 apresentaram ideias de contextualização próximas. Na unidade 5, houve um avanço em relação às ideias iniciais. Os professores autores das demais unidades manifestaram ideias diversas. Os dados indicam que aqueles professores que apresentavam ideias mais avançadas de contextualização (quadro 1) não conseguiram com que estas se manifestassem em suas unidades, apesar de algumas atividades terem sido consideradas diferenciadas do ensino tradicional.

Apenas a unidade 4 apresenta algum aspecto tecnológico descrevendo o processo envolvido na produção de álcool, mas não é tratado como um conhecimento que possibilita ao ser humano controlar e modificar o mundo ou mesmo refletir sobre o significado de consumir e produzir aparatos para serem usados pela sociedade (Santos & Mortimer, 2000; Amaral & Firme, 2008). Nas outras unidades, os conhecimentos tecnológicos não aparecem, nem mesmo como ciência aplicada. Isso parece indicar que não há entendimento do que seja tratar conteúdos tecnológicos em materiais didáticos, nem mesmo a visão mais restrita de tecnologia que seria conhecer o funcionamento de dispositivos tecnológicos ou a descrição de processos industriais.

Algumas dessas unidades (2, 4 e 5) podem ser consideradas como pontos de partida para um ensino contextualizado, pois apresentam algumas inter-relações entre CSA.

Mesmo com esses avanços, essas unidades não podem ser consideradas materiais curriculares CTSA, pois em relação às competências e habilidades que deveriam ser desenvolvidas, conforme propostas por Santos (2001), apenas balanços de ponto de vista parecem ser discutidos em algumas unidades, não explorando outros aspectos como responsabilidade, ações responsáveis, influências mútuas.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo conhecer as ideias dos professores sobre contextualização e como tais ideias se manifestaram em unidades didáticas com enfoque CTSA elaboradas por eles.

A maioria dos professores autores (15) das unidades didáticas analisadas apresentavam ideias iniciais sobre contextualização com enfoque no conhecimento científico e poucos (4) com ênfase no contexto social e ambiental, resultado semelhante ao estudo de Amaral e Firme (2008). As unidades manifestaram essa mesma tendência, pois apresentavam uma perspectiva de contextualização com foco na relação ciência-sociedade, ou seja, maior ênfase no conhecimento científico. Com isso, percebe-se que os professores com uma visão de contextualização mais avançada, ao colaborarem na elaboração de uma unidade didática, não conseguem a adesão de seus pares a essas visões.

Mesmo essas unidades didáticas não sendo classificadas em níveis mais avançados de contextualização, destacam-se as unidades 2 e 5 por possuírem algumas atividades problematizadoras, se aproximando de uma perspectiva com foco na relação sociedade-ciência e a unidade 4 por abordar alguns aspectos técnicos. Com isso, pode-se perceber que é possível elaborar materiais com características CTSA desde que seja dada a oportunidade aos professores de refletirem sobre suas práticas.

Um aspecto importante observado nesta pesquisa foi a aparente dificuldade dos professores em elaborar materiais instrucionais CTSA, principalmente no que concerne ao estabelecimento de inter-relações entre CTSA. Geralmente, os conteúdos científicos são muito bem desenvolvidos nos materiais, mas não são exploradas as relações de como a ciência influencia a sociedade, a tecnologia e o ambiente

e como é influenciada por esses campos. Isso parece indicar que os professores continuam presos a uma estrutura curricular centrada em conteúdos e sentem dificuldades em mudar o enfoque de seu ensino para uma abordagem temática, na qual o tema e o problema social relevante associado a esse tema é que dirigiria quais conteúdos científicos e tecnológicos deveriam ser abordados tanto para compreender a questão como para resolvê-la.

Isso é também um alerta para os cursos de formação de professores que têm a intenção de buscar o ensino CTSA como foco de abordagem, pois é preciso discutir com os professores como é possível realizar essa abordagem e buscar materiais que possam servir de exemplo para esse tipo de ensino.

Mesmo que esses materiais não possam ser considerados materiais curriculares CTSA, consideramos importante esse tipo de curso para que os professores reflitam sobre suas práticas e troquem experiências com seus pares e também com pesquisadores da Universidade para que elaborem materiais com características CTSA. A produção de material de ensino próprio parece ser um bom exercício para que o professor possa deixar de ser dependente de livros didáticos, pensando em seu desenvolvimento profissional de forma mais ampla.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 01(01), pp. 3-16. Recuperado em 21 de julho de 2010, de http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen1/Numero_1_1/Educa_cient_ciudadania.pdf.
- Aikenhead, G. S. (1994). The social contract of science: implications for teaching science. In J. Solomon, & G. S. Aikenhead (Eds.). *STS education - International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.
- Amaral, E. M. R., & Firme, R. N. (2008). Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. *Ciência & Educação*, 14(2), pp. 251-269.
- Magalhães, S. I. R., & Tenreiro-Vieira, C. (2006). Educação em Ciência para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento Crítico. Um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 85-110.
- Santos, M. E. V. M. (2001). *A Cidadania na «Voz» dos Manuais Escolares*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 02(02), pp. 133-162.
- Trivelato, S. L. F. (1999). A formação de professores e o enfoque CTS. *Pensamiento Educativo*, v. 24, pp. 201-234.
- Vilches, A., Solbes, J., & Gil, D. (2001). El enfoque CTS y la formación del profesorado. In P. Membriela (ed.). *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad* (pp. 163-175). Madrid: Narcea. Recuperado em 21 de julho de 2010, de http://www.oei.es/catmexico/libro_narceacap11.pdf.